

DIN CEN ISO/TS 21356-1:2022-08 (D)

Nanotechnologien - Strukturelle Charakterisierung von Graphen - Teil 1: Graphen aus Pulvern und Dispersionen (ISO/TS 21356-1:2021); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 21356-1:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Abkürzungen	10
5 Abfolge der Messverfahren	11
6 Schnellprüfung auf Vorhandensein von graphitischem Material mittels Raman-Spektroskopie	13
7 Herstellung einer flüssigen Dispersion.....	15
7.1 Allgemeines.....	15
7.2 Herstellung einer Dispersion der korrekten Konzentration.....	15
7.2.1 Pulverproben.....	15
7.2.2 Bereits dispergierte Proben	16
8 Ermittlung der Verfahren	16
9 Strukturelle Charakterisierung mittels Lichtmikroskopie, REM, AFM und Raman-Spektroskopie	17
10 Strukturelle Charakterisierung mittels TEM.....	18
11 Bestimmung der Oberfläche nach dem BET-Verfahren.....	18
12 Berechnung der lateralen Größe und des Stoffmengenanteils von Graphen	19
Anhang A (informativ) Schnellprüfung für graphitisches Material mittels Raman-Spektroskopie	20
A.1 Allgemeines.....	20
A.2 Probenaufbereitung	20
A.2.1 Probenaufbereitung aus einer flüssigen Dispersion	20
A.2.2 Probenaufbereitung bei Verwendung eines Pulvers.....	20
A.3 Verfahren	21
Anhang B (informativ) Protokoll für die strukturelle Charakterisierung mittels REM, AFM und Raman-Spektroskopie	23
B.1 Allgemeines.....	23
B.2 Probenaufbereitung	23
B.2.1 Pipettieren für die REM, AFM und Raman-Spektroskopie.....	23
B.2.2 Lichtmikroskopie	24
B.3 REM-Analyse	26
B.3.1 Allgemeines.....	26
B.3.2 Messprotokoll.....	27
B.3.3 Datenanalyse	28
B.4 AFM-Analyse	30
B.4.1 Allgemeines.....	30

B.4.2	Messprotokoll.....	31
B.4.3	Datenanalyse	32
B.5	Raman-Spektroskopie	37
B.5.1	Allgemeines.....	37
B.5.2	Messprotokoll.....	37
B.5.3	Datenanalyse	38
Anhang C (informativ) Strukturelle Charakterisierung mittels TEM		41
C.1	Allgemeines.....	41
C.2	Probenaufbereitung für TEM	41
C.3	Messprotokoll.....	42
C.4	Datenanalyse	44
Anhang D (informativ) Berechnung der lateralen Größe und des Stoffmengenanteils.....		48
D.1	Allgemeines.....	48
D.2	Durchschnittliche laterale Flockengröße	48
D.3	Stoffmengenanteil.....	49
D.3.1	Allgemeines.....	49
D.3.2	Ausschließlich AFM	50
D.3.3	AFM in Kombination mit REM oder TEM	50
D.3.4	Raman-Spektroskopie in Kombination mit AFM und REM oder TEM.....	52
Anhang E (informativ) Brunauer-Emmett-Teller-Verfahren		55
E.1	Allgemeines.....	55
E.2	Entgasung der Probe	55
E.3	Verfahren.....	56
E.4	Analyse	57
Anhang F (informativ) Zusätzliche Probenaufbereitungsprotokolle — Aufbereitung und Reinigung von Siliciumdioxid-auf-Silicium-Wafern		59
Literaturhinweise		60